KALEJDOSKOP TECHNIKI

6 (182) 1972



Kabel przez Atlantyk

NIEZWYKŁE PRZEDSIĘWZIĘCIE

Fryderyk Gisborne nie od razu odpowiedział na zadane przez przyjaciela pytanie. Rozejrzał się po sali restauracji, pełnej gości o tej wieczornej porze, zaczekał, aż kelner nalał im do kieliszków wina i wreszcie rzekł, ociągając się:

— Gdzie pracuję i co robię w tej chwili? Porwałem się na wielki zamiar, ale nie wiem, czy doprowadzę go do końca.

— W czasie naszych studiów politechnicznych byłeś najzdolniejszym uczniem profesora — przypomniał Mateusz Field. — Czy jest dla ciebie co trudnego?

— Myślę nad przeprowadzeniem linii telegraficznej z Nowej Szkocji, przez cieśninę Cabota, aż do St. John's na Nowej Fundlandii.

Field złożył usta jak do gwizdnięcia:

— Linia telegraficzna, która ma biec drogą wodną!

— Przecież nie będzie pierwszą — bronił się Gisborne. — Przecież już sam Morse założył kilka lat temu połączenie telegraficzne między Nowym Jorkiem a Govenor Islands.



— W porcie nowojorskim. Ale ty chcesz przeprowadzić linię na dużej przestrzeni wodnej. Jeśli się nie mylę, jest to około 140 kilometrów.

— A bracia Brett przeprowadzili kabel pod Kanałem La Manche. Posłuchaj mnie, Mateuszu. Wszystkie kraje świata są dziś bardziej powiązane ze sobą niż kiedykolwiek. Zależy nam na szybkim przesyłaniu wiadomości. Dopóki kraje te znajdują się na jednym kontynencie, nie ma biedy: telegraf wynaleziony przez Morse'a dostarcza nam tych wiadomości, ale niestety, na świecie jest więcej mórz niż lądów. A co najgorsze, kontynent amerykański i kontynent europejski są rozdzielone tym olbrzymim Oceanem Atlantyckim. Na Oceanie nie postawimy słupów telegraficznych.

— Na pewno nie. Ale zdawało mi się, że zamierzasz przeprowadzić linię tylko do St. John's na Nowej Fundlandii?

— Tak, bo to jest najdalej na wschód ku Europie wysunięte terytorium amerykańskie.

— A dalej?

Gisborne westchnął.

— Dalej Ocean. Myślę, że szybki parowiec, podjąwszy depesze, które nadeszły do St. John's, przewiezie je w ciągu sześciu dni do Europy.

Mateusz Field zamyślił się.

— Tak, to byłoby nieźle. Depesze z całego kontynentu amerykańskiego dochodziłyby błyskawicznie do St. John's, a po-

tem już tylko sześć dni — i są w Europie. Plan dobry, cóż cię więc martwi?

Gisborne znowu westchnął.

— Roboty są zaawansowane. Pracujemy już na Nowej Fundlandii, ale to trudny teren, dziki i górzysty. Dlatego nasze towarzystwo akcyjne zużyło już wszystkie pieniądze. A przecież to naprawdę potrzebne, ta nasza linia telegraficzna.

Mateusz trwał w milczeniu.

— Posłuchaj mnie, Fryderyku — rzekł wreszcie. — Mój brat, Cyrus, to wielki przemysłowiec i zresztą człowiek bardzo bogaty, nie to, co ja, skromny inżynier. Jest jeszcze młody i energiczny. Myślę, że ci dopomogę, jeśli zapoznam cię z nim. Spróbuj zainteresować go swoim pomysłem.

* * *

Cyrus Field odprowadził swojego gościa do drzwi i powrócił do gabinetu. Interesujący człowiek, ten inżynier Gisborne, zaprotegowany mu przez brata. Wszystko, co mówił, było słuszne. Wieści z najodleglejszych krajów rozchodzą się teraz dzięki telegrafowi lotem błyskawicy, ludzie stają się sobie bliżsi. Przecież na początku wieku, gdy zmarł jeden z carów rosyjskich, wieść o jego śmierci doszła do Londynu po 21 dniach. Dziś zaś...

— Dziś zaś do Londynu dotrze jak strzała. Ale to, co „strzała" zarobi na czasie podczas wędrówki lądem, straci wędrując do nas na „szybkim" parowcu, to znaczy przez wiele dni. A więc nic się nie zmieniło — mruknął. — Bo, jak mówi Gisborne, nie postawimy słupów telegraficznych na Oceanie.

Podszedł do wielkiego globusa, który stał obok biurka. Patrzył na niego i oczyma wyobraźni widział wielką przestrzeń wodną między Ameryką a zachodnią Europą, rozhukane bałwany morskie, wątłe w obliczu Oceanu stateczki, pokonujące mozolnie przestrzeń. W prostej linii między Nową Fundlandią a Irlandią — ile to może być mil morskich? Prawie widział czarny sznureczek na mapie, łączący te dwie wyspy — sznureczek oznaczający drogę „szybkich", pożal się Boże, parowców.

I zupełnie nagle powstała w umyśle Fielda zuchwała myśl. A gdyby ten sznureczek pojawił się naprawdę? Sznureczek — kabel telegraficzny? Nie na wodzie leżący, oczywiście, ale biegnący po dnie Oceanu i łączący Amerykę z Europą?

— Szalona odległość — mruknął.

Odległość, tak. Ale jeśli udało się połączyć kablem podwodnym dwa brzegi kanału La Manche, to znaczy, że kabel pod wodą może działać. A jeśli może działać na bliskim dystansie, to powinien i na dalekim. Cóż by to było za dzieło, połączyć linią telegraficzną Europę z Ameryką!

Cyrus Field potarł ręką spotniałe nagle czoło i zasiadł za biurkiem. Był człowiekiem czynu. Chwycił za arkusz papieru i zapisał zadania dla siebie:

„Po pierwsze: zapoznać się z właściwościami prądu elektrycznego.

Po drugie: zaprosić Morse'a, aby dowiedzieć się od niego o warunkach działania telegrafu, o technicznej stronie konstrukcji kabla.

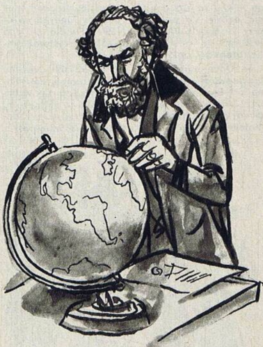
Po trzecie: zaprosić paru najznakomitszych oceanografów, aby udzielili informacji co do ukształtowania dna morskiego między Nową Fundlandią a Irlandią oraz co do istniejących prądów morskich. Ważne: czy są tam wulkany podmorskie.

Po czwarte: jeśli zebrane informacje okażą się pomyślne, porozumieć się z kilku najwpływowszymi kapitalistami i założyć towarzystwo akcyjne z dużym kapitałem zakładowym w celu przeciągnięcia linii telegraficznej między Europą a Ameryką".

— Pomysł jest doskonały, pieniędzy chyba nie zabraknie — pomyślał.

* * *

Biura wielkiego przedsiębiorstwa „New York, New Foundland and London Telegraph Company" wrzały. Setki urzędników i inżynierów, setki depesz,



dostawcy z ofertami, tłumy interesantów — wszystko to składało się na gorączkowe życie wielkiego gmachu w Nowym Jorku. Jedynie tylko piętro najwyższe, gdzie mieściły się pokoje członków zarządu, stały ciche i puste. Członkowie ci, grube ryby finansowe, wielokrotni milionerzy, prowadzili zbyt wiele różnorodnych interesów, aby

siedzieć w biurach Towarzystwa. Z jednego tylko gabinetu dochodziły odgłosy ożywionej rozmowy.

Gabinet był obszerny i zbytkownie umeblowany; przy biurku pod oknem siedzieli dwaj zaprzyjaźnieni ludzie: wynalazca telegrafu, Samuel Morse, i Cyryl Field, jedyny członek zarządu, dla którego istniało wyłącznie tylko zagadnienie kabla telegraficznego między Europą a Ameryką.

— A więc część roboty już poza nami, Samuelu. Linia między Nowym Jorkiem a St. John's na Nowej Fundlandii zobaczyła światło dzienne. A przecież to jest 1600 kilometrów.

— Załoga sześciuset ludzi pracowała nad nią przez dwa lata, a poza tym kosztowała ona mnóstwo pieniędzy — westchnął Morse, który zbyt dobrze pamiętał jeszcze własne kłopoty finansowe sprzed niespełna dwudziestu lat, gdy pracował nad wynalezieniem telegrafu, aby nie robiła na nim wrażenia suma wydanego miliona dolarów.

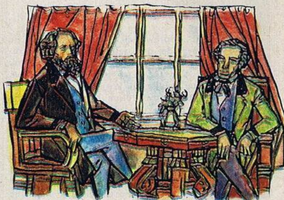
— Pieniądze nie są ważne; one muszą się znaleźć. Ważne jest to, co dzięki nim możemy dać ludzkości — upomniał go Field. — Mam dziś doskonałe wiadomości. Komandor Berryman przesłał nam raport z badania dna Oceanu między Ameryką a Europą. Okazuje się, że warunki naturalne nam sprzyjają: głębokość Oceanu na tej trasie wynosi od 2700 do 4400 metrów, a więc jest wystarczająca, aby kotwice okrętowe czy góry lodowe nie zaczepiały o kabel, a jednocześnie nie za duża dla kładzenia go. Spadki podwodnego terenu są łagodne, dno gładkie, przewód więc nie będzie się przecierał o skały. Jedynie tylko przy brzegach Irlandii i Nowej Fundlandii dno jest skaliste i tu trzeba będzie zastosować kabel grubszy i cięższy.

— Oceanograf Maury, z którym poleciłeś mi przeprowadzić rozmowy, potwierdza moje niezłomne przekonanie, że zadanie nasze da się wykonać — rzekł Morse. — Uzależnia to jednak od pewnych warunków: mówi, że potrzebny jest dostatecznie długi kabel, dostatecznie długi okres spokojnego Oceanu i dostatecznie wielki okręt, aby ten kabel załadować. Bo przecież będzie to ciężar nie byle jaki.

— Dostatecznie długi kabel, tak jest — przyświadczył Field. — Jadę w tym tygodniu do Londynu, Samuelu, a ty musisz jechać ze mną. Zwrócimy się do tej samej firmy, która dostarczyła nam kabla nowofundlandzkiego. Ty się zajmiesz tą sprawą, ja zaś będę się starał wciągnąć do naszego działania rząd brytyjski. Przecież Anglikom również powinno zależeć na nawiązaniu łączności z całą półkulą zachodnią.

* * *

Stolica Wielkiej Brytanii brała żywy udział w debatach na temat projektowanej podmorskiej linii telegraficznej do Nowego Jorku. Nie brakowało sceptyków, przewidujących duże trudności,



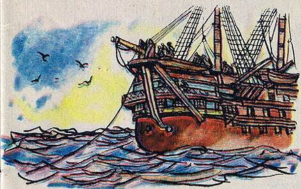


ale najwięcej niepokoju przejawiali bywalcy giełdy, którzy mieli przed sobą poważny problem: poprzeć finansowo gigantyczne przedsięwzięcie (mogły być olbrzymie zyski!) czy też nie (uniknie się w razie niepowodzenia równie olbrzymich strat). Prasa śledziła z zainteresowaniem wszystko, cokolwiek się działo w związku z pobytem Fielda i Morse'a w Londynie, a artykuły jej sprawiały, że giełdziarze czuli się jak na huśtawce: raz wysoko, a raz bardzo nisko.

„W dniu wczorajszym zostało założone anglo-amerykańskie towarzystwo pod wymowną nazwą Atlantic Telegraph Company".

„Rząd Jej Królewskiej Mości w zamian za pierwszeństwo — obok rządu Stanów Zjednoczonych — w przesyłaniu depesz zobowiązuje się udzielać Towarzystwu 14 000 funtów szterlingów rocznie".

W te dni wszyscy na giełdzie kupowali akcje Towarzystwa, nie wątpiono w wykonalność przedsięwzięcia. Bo skoro królowa Wiktoria popiera ten projekt...



„W rozmowie z ministrem spraw zagranicznych dyrektor Field, zapytany, co zrobią władze Towarzystwa, jeśli kabel zerwie się i utonie w Oceanie, odpowiedział: Odpiszemy go na straty i będziemy kładli drugi kabel".

W tym dniu na giełdzie zapanowała niepewność: a więc kabel może utonąć? A ile też kosztuje, jak wygląda taki kabel? Prasa nie zwlekała z udzielaniem informacji.

„Pan Samuel Morse w imieniu Atlantyckiego Towarzystwa Telegraficznego zamówił kabel transoceaniczny w znanej firmie Glass, Elliott i spółka. Kabel będzie miał rdzeń z 7 przewodów izolowanych trzema warstwami gutaperki i okryty będzie powłoką z przesyconej smołą przędzy konopnej. Zewnętrzną warstwę ochronną stanowi 18 stalowych lin owiniętych wokół kabla. Każda lina zostanie spleciona z 7 drutów. Ciężar kabla wyniesie 4,9 kg na metr bieżący. Jedynie końcowe, kilkudziesięciokilogramowe części kabla — te, które z jednej strony dotrą do Nowej Fundlandii, a z drugiej do Irlandii — będą znacznie cięższe: 44 kg na 1 metr. Zwracamy uwagę na nowoczesność wykonania i na duży postęp techniczny, przejawiający się w zastosowaniu gutaperki. Ten niedawno odkryty produkt drzew rosnących na Półwyspie Malajskim odznacza się znakomitymi własnościami izolacyjnymi, które wzrastają przy niskiej temperaturze i wysokim ciśnieniu, a więc nadaje się do stosowania w głębinach Oceanu".

— Słyszeliście? Nowoczesność wykonania, postęp techniczny — cieszyli się jedni. — Taki kabel to murowana rzecz!

— Strasznie skomplikowana rzecz taki kabel. Musi zdrowo kosztować i jeszcze mówią nam, że może utonąć — utyskiwali drudzy.

Znaleźli się jednak i tacy, którzy zaatakowali sam pomysł linii telegraficznej.

— Dotychczas obywaliśmy się bez niej i było dobrze. Mówią nam, że wiadomości z Ameryki przybywają do nas w ciągu sześciu dni. To wcale nie jest dużo. Przecież oddziela nas 3500 km.

— Sześć dni? A czy telegraf dużo prędzej prześle te wiadomości? Założę się, że różnica będzie niewielka. I o tę małą różnicę czasu cały ten gwałt i ta niepewna w efekcie robota?

Prasa i tym razem postanowiła odpowiedzieć na wątpliwości. Wysłano reportera do znakomitego uczonego, Michała Faradaya i zadano mu pytanie, jak długo trwać będzie droga prądu elektrycznego z jednej strony Oceanu na drugą: pięć dni? dzień? pół dnia?

Znakomity uczony spojrzał ze zdumieniem na pytającego:

— Jak długo? Myślę, że jedną sekundę.

* * *

Nigdy jeszcze mały irlandzki port Valentia nie widział czegoś podobnego. Z dala od rybackiej przystani stały na morzu dwa wielkie okręty brytyjskie i dwa amerykańskie; miasteczko przepełnione było ciekawskimi i dziennikarzami; w kapitanacie portu zatrzymali się przedstawiciele rządu z królewskim namiestnikiem Irlandii, lordem Carlisle, na czele.

Dnia 5 sierpnia 1857 roku tłumy zebrały się w południowej części portu, otaczając skromny nadbrzeżny budynek, który błyszczał świeżym drewnem. Miała to być stacja telegrafu w Valentii. Kto miał dobre oczy, lornetkę albo bujną wyobraźnię, ten twierdził, że widzi cienki czarny przewód, spuszczający się z jednego z amerykańskich okrętów, „Niagary", i spadający w morze, wszyscy jednak, już bez lornetek, mogli obserwować marynarzy brnących przez przybrzeżną płyciznę i ciągnących z wysiłkiem tenże wynurzający się z wody przewód ku budynkowi stacji telegrafu.

Gdy już byli zaledwie po kolana w wodzie, widzowie nie wytrzymali. Kto żył, rzucił się do nich,by pomóc w ciągnięciu ciężkiego przewodu, a zarazem by choć dotknąć tej cudownej linki, która miała przenieść słowo z jednego brzegu Atlantyku na drugi. Wśród tłumu ciągnących znalazł się uniesiony powszechnym zapałem lord Carlisle, namiestnik Irlandii.

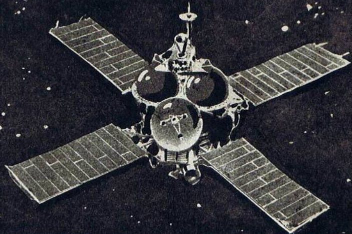
Następnego dnia o świcie „Niagara" podniosła kotwicę i wraz z towarzyszącymi okrętami ruszyła na zachód. To ona niosła w swych ładowniach połowę potrzebnego kabla; druga połowa czekała na swoją kolej, zmagazynowana w ładowniach brytyjskiego okrętu „Agamemnon".

Do wykorzystania tej drugiej połowy kabla nie doszło. W tydzień po opuszczeniu Valentii, gdy cała akcja przebiegała pomyślnie, ciężki kabel, zbytnio naprężony przez opuszczającą go maszynę, pękł i ku przerażeniu załogi zniknął w spienionych falach.

Operacja połączenia kablem Europy z Ameryką tym razem się nie udała.

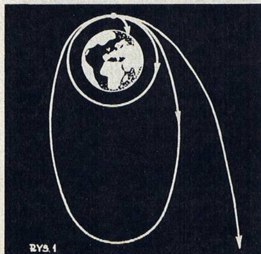
mgr HANNA KORAB

LECIMY KU PLANETOM



Z odkryciami naukowymi wiąże się wiele ciekawych opowiadań. Podobno Isaak Newton, wielki fizyk i matematyk angielski odkrył prawo powszechnego ciążenia, ponieważ zainteresowało go, dlaczego jabłko spada z jabłoni na ziemię. Chociaż sam fakt, na który zwrócił uwagę uczony, wydaje się bardzo błahy, ustalone dzięki niemu prawo pozwoliło wytłumaczyć na przykład, czemu planety krążą wokół Słońca, jakie siły powodują, że księżyce obiegają planety.

Dziś potrafimy nie tylko obserwować naturalne ciała kosmiczne, ale tworzyć nowe, sztuczne planetki i księżyce — np. sztuczne satelity Ziemi, Księżyca i Marsa, a także bezzałogowe statki kosmiczne obiegające Słońce. Okazało się jednak, pomimo upływu trzystu lat, że prawa dynamiki i powszechnego ciążenia nadal opisują przyczyny ruchu ciał kosmicznych w sposób dostatecznie dokładny i będą



obowiązywały aż do chwili pojawienia się pojazdów poruszających się z prędkością bliską prędkości światła, o ile oczywiście pojazdy takie zostaną w ogóle kiedykolwiek zbudowane.

Także i my zastanawiając się, jak postępuje się przy wysyłaniu stacji kosmicznej, na przykład w kierunku Wenus, zaczniemy od spraw najprostszych.

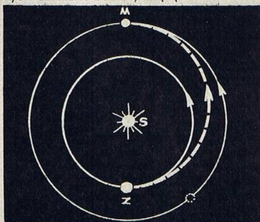
Wyobraźcie sobie, że znajdujemy się nad morzem i bawimy się piłką. Im ktoś jest silniejszy, tym łatwiej mu to idzie, tym na większą odległość rzuca. Silniej rzucony przedmiot leci dalej. Pocisk wystrzelony z działa może przelecieć kilka, a nawet kilkanaście kilometrów, zanim upadnie na ziemię. Ustalając miejsce upadku kamyka rzuconego do wody nikomu nie przychodzi do głowy, żeby pamiętać, że Ziemia ma kształt ogromnej kuli. Ale jeśli jakieś ciało zostanie wyrzucone na dużą odległość, o kulistości Ziemi zapominać wtedy nie wolno, jeśli chcemy prawidłowo ustalić miejsce jego upadku. Sytuację taką obrazuje rysunek. Z tego co powiedzieliśmy powyżej wynika, że można wprawić ciało w ruch z prędkością dostatecznie dużą na to, żeby spadając na ziemię poruszało się ono po torze równoległym do powierzchni naszej planety. Tak właśnie poruszają się wszystkie sputniki. Krążąc wokół Ziemi spadają nieustannie ku niej, lecz do upadku nie dochodzi, bo wraz z zakrzywieniem toru lotu, zakrzywieniu ulega także powierzchnia globu, na którym mieszkamy.

Jak już powiedzieliśmy poprzednio, dla wprawienia sztucznego satelity w ruch wokółziemski, trzeba mu nadać odpowie-

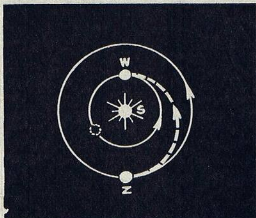
dnio dużą prędkość. Dla sputników poruszających się na wysokości kilkuset kilometrów nad powierzchnią Ziemi prędkość ta wynosi około 8 kilometrów na sekundę. Żeby ją uzyskać stosuje się, jak wiadomo, potężne rakiety nośne. Startują one pionowo i powoli, ponieważ opór powietrza uniemożliwia bardzo szybkie poruszanie się nisko nad ziemią. Dopiero na wysokości kilkudziesięciu kilometrów, gdzie atmosfera staje się rzadsza, rakieta jest stopniowo pochylana i rozpędzana.

Z rysunku pierwszego wynika, że zwiększając prędkość nadawaną sputnikowi można osiągnąć, że będzie on poruszał się wokół Ziemi po okręgu koła. A co stanie się, jeżeli by nadać statkowi kosmicznemu jeszcze większą prędkość? Tor jego lotu wydłuży się. Z koła przejdzie w owalną linię krzywą nazywaną elipsą. Sztuczny satelita będzie poruszał się na przemian oddalając się i przybliżając do powierzchni Ziemi. Im większa będzie prędkość nadana mu w chwili największego zbliżenia, równolegle do powierzchni naszej planety, tym dalej będzie on odlatywał, tym elipsa będzie bardziej wydłużona. Wreszcie przy prędkości 11,2 kilometra na sekundę nasz pojazd kosmiczny nie wróci już ku Ziemi. Opuści planetę ludzi, szybując przez pustkę kosmiczną.

Ale w tej pozornej pustce, w której rozsiane są z rzadka ziarna pyłu i mikroskopijne cząsteczki, poruszają się planety. Krążą one wokół Słońca, tak jak Księżyc i sztuczne satelity krążą wokół Ziemi.



Tor lotu pojazdu kosmicznego Ziemia — Mars

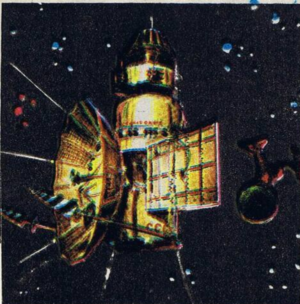


Tor lotu pojazdu komicznego Ziemia — Wenus

Jak należy postąpić, żeby pojazd kosmiczny, który opuszcza Ziemię doleciał do jakiejś wybranej przez nas planety?

Aby odpowiedzieć na to pytanie musimy przypomnieć sobie, jak wygląda właściwie cały Układ Słoneczny. Oto w środku znajduje się świecące nieustannym blaskiem Słońce. Planety obiegają je po torach zbliżonych kształtem do kół. Wspólny środek tych okręgów znajduje się wewnątrz Słońca. Licząc od naszej gwiazdy dziennej kolejne planety nazywają się: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun i Pluton. Prędkość z jaką Ziemia porusza się wokół Słońca wynosi prawie 30 kilometrów na sekundę.

Zainteresujmy się teraz pojazdem, który uzyskał w pobliżu Ziemi prędkość 11,2 km/s, a więc tyle, aby mógł opuścić ją na zawsze. Oddala się on od naszej planety ze stale malejącą prędkością — podobnie jak rzucone ku górze ciało. W miarę wzrostu odległości, siła, z jaką Ziemia przyciąga pojazd, maleje. Dochodzi wreszcie do tego, że na pojazd zaczyna silniej oddziaływać Słońce. Od tej chwili opisywany przez nas wehikuł stał się sztuczną planetą. Jeżeli jego prędkość względem Słońca była akurat w tym momencie równa prędkości, z jaką Ziemia obiega Słońce, to i nasz pojazd będzie krążył wokół Słońca po takim samym, jak Ziemia kole. Teraz wystarczy zwiększyć jeszcze jego prędkość, a przejdzie on na tor w kształcie elipsy. Jeżeli przyrost prędkości był odpowiednio dobrany, to można



spowodować, że w punkcie najbardziej odległym od Słońca interesujący nas pojazd zbliży się do drogi, po której porusza się jedna z planet, bardziej odległa od Słońca niż Ziemia.

Każda z planet ma inną prędkość, zależną od odległości od Słońca i przebywa w związku z tym w ciągu roku inną drogę. Ziemia okrąża w tym czasie Słońce jeden raz. Planety bardziej oddalone posiadają prędkość mniejszą, a mają do przebycia w czasie jednego okrążenia drogę większą. Dokonują więc w ciągu roku tylko części obiegu wokół Słońca. Odwrotnie, planety poruszające się bliżej naszej gwiazdy dziennej niż Ziemia dokonują w ciągu roku więcej niż jednego okrążenia.

Dla udanego lotu ku którejś z planet zewnętrznych względem Ziemi trzeba dobrać chwilę startu tak, aby pojazd kosmiczny po przebyciu połowy okrążenia wokół Słońca po wydłużonym torze, obszerniejszym niż kołowa orbita Ziemi, znalazł się akurat w miejscu, w którym w danym momencie znajduje się będąca w ciągłym ruchu planeta docelowa.

Podobnie dobiera się czas startu ku planetom bliższym Słońcu niż Ziemia, ale statek kosmiczny porusza się wtedy po wydłużonym torze zawartym wewnątrz kolistej orbity Ziemi. W chwili odlotu od Ziemi, ma mniejszą niż ona prędkość ruchu wokółsłonecznego.

Powiedzieliśmy już poprzednio, że w pobliżu Ziemi o ruchu pojazdu kosmicznego decyduje przyciąganie ziemskie i prędkość mierzona względem Ziemi, zaś w większych odległościach od naszej planety, powyżej dziewięciuset tysięcy kilometrów, przyciąganie Słońca i prędkość względem Słońca. Ale działanie Słońca przestanie decydować o ruchu pojazdu, jeśli znajdzie się on dość blisko którejś z planet. Siła jej przyciągania może powodować, że zmieni się prędkość pojazdu kosmicznego i tor lotu, po którym się on porusza.

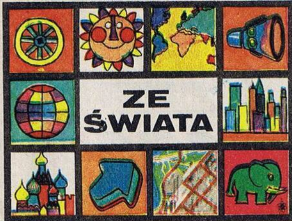
Zmiany będą tym większe im większa będzie siła oddziaływania planety, a więc im większa, cięższa będzie ta planeta i im bliżej niej nastąpi przelot stacji. Dzieje się to bez użycia żadnego silnika napędowego. Po prostu planeta i pojazd działają na siebie siłą przyciągania grawitacyjnego. Siła ta może przerzucić małą, lekką stację na inny tor. Zmieni się również prędkość i tor lotu samej planety, ale ponieważ jest ona bardzo duża w porównaniu z pojazdem, zmiany te będą bardzo małe, w praktyce nie do zauważenia.

Uczeni zamierzają wykorzystać opisane powyżej zjawisko. W roku 1973 zostanie wysłany próbnik kosmiczny, który przeleci obok planety Wenus i przeprowadzi jej badania. Jednocześnie jego prędkość zostanie tak zmieniona, że po niedługim czasie znajdzie się on w pobliżu Merkurego i również dokona jego badania. Dzięki działaniu Wenus rakieta potrzebna do wysłania pojazdu naukowego w kierunku Merkurego będzie mogła być mniejsza, a czas lotu ulegnie skróceniu. Ponadto za pomocą jednej tylko stacji kosmicznej zbada się kolejno dwie planety.

Jeszcze korzystniejsza sytuacja nadarzy się w latach 1977 do 1979. Usytuowanie wzajemne najdalej od Słońca obiegających planet pozwoli na przelot pojazdu badawczego kolejno obok trzech lub czterech z nich, skracając kilkakrotnie czas podróży.

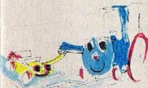
Następna tak korzystna okazja przypadnie dopiero w 2153 roku, a więc za sto osiemdziesiąt lat.

JERZY WIERZBOWSKI



NOWE SILNIKI SAMOCHODOWE

Ze względu na niewielką sprawność, jak również wysoki stopień zanieczyszczenia atmosfery, stosowane obecnie silniki samochodowe muszą być w najbliższym czasie zastąpione przez konstrukcje bardziej nowoczesne. Od wielu lat prowadzone są na całym świecie badania nad silnikami elektrycznymi i parowymi. Bardzo ostatnio modny silnik WANKLA z wirującym tłokiem nie spełnia pokładanych nadziei, mimo wielu zalet (mały ciężar w stosunku do osiąganych mocy, cicha praca) z uwagi na brak odpowiednich materiałów i stosunkowo duże zużycie benzyny.



Dlatego też duże zainteresowanie wzbudził nowy silnik typu STIRLING zbudowany w ubiegłym roku w Holandii.

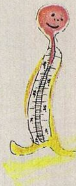
Konstrukcja silnika oparta jest na pomyśle szkockiego pastora Roberta Stirlinga, który w 1816 roku uzyskał patent na swój wynalazek.

Nowa konstrukcja stanowi połączenie silnika spalinowego i parowego. Proces spalania odbywa się poza właściwym silnikiem. Energia cieplna wykorzystana jest do sprężania i rozprężania gazu wypełniającego zamkniętą komorę. Temperatura gazu ulega zmianie o 500 ° w ciągu setnej części sekundy.

Pierwsze wyniki są rewelacyjne. Uzyskiwana moc jest aż pięciokrotnie większa niż w tradycyjnym silniku, a spaliny nie stwarzają zagrożenia dla atmosfery.

O ile dalsze badania potwierdzą dotychczasowe rezultaty możemy spodziewać się rewolucji w przemyśle motoryzacyjnym.

PLASTYKOWY TERMOMETR



W NRF skonstruowano termometr lekarski, który nie tłucze się. Wykonany jest ze sztucznego tworzywa.

Tradycyjna rtęć zastąpiona została woskowatą substancją organiczną o dużym współczynniku rozszerzalności.

Produkowane na skalę przemysłową termometry plastykowe są tańsze od dotychczasowych termometrów szklanych wypełnionych rtęcią.

ELEKTROWNIA BEZ PALIWA



Na półwyspie Kamczatka (ZSRR) prowadzona jest rozbudowa unikalnej elektrowni typu geotermicznego. Źródłem energii jest rozgrzana para wodna występująca w ziemi na głębokości 200—450 metrów. Generatory napędzane parą posiadają łączną moc 5000 kW.

Skroplona para wodna używana jest ponadto do ogrzewania mieszkań pobliskiego osiedla. Ze względu na brak kotłów i towarzyszących im urządzeń koszty wytwarzania energii elektrycznej są ok. 30% niższe niż w tradycyjnych elektrowniach.

ULTRADŹWIĘKI POTRAFIĄ SZYĆ

Konstruktorzy radzieccy opracowali nową technologię łączenia materiałów z tworzyw sztucznych. Łączone materiały poddawane są działaniu ultradźwięków, które wprawiają w ruch cząstki materiału tak, że warstwy zaczynają się częściowo przenikać. Daje to trwałe połączenie elementów, zastępujące tradycyjny szew.



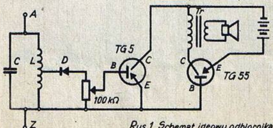


radioamatora

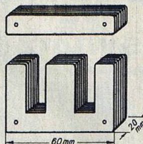
„PRAWDZIWY" RADIOODBIORNIK

Naszym Czytelnikom proponowaliśmy już niejednokrotnie budowę radioodbiornika. Tym razem jednak nasz aparat nazwaliśmy „prawdziwym" radioodbiornikiem, ponieważ może on z powodzeniem zastąpić domowy aparat i grać nie gorzej od niego. Nie będzie to więc odbiornik miniaturowy, przenośny, lecz duży „mebel" zapewniający prawidłowy odbiór audycji.

Aparat pokazany na rysunku, przystosowany jest do zawieszenia w rogu pomieszczenia. Taka konstrukcja jest bardzo łatwa do samodzielnego wykonania i przez to dostępna dla niezaawansowanych. Równie prosty jest układ elektryczny aparatu, pokazany na rys. 1. Widzimy tam obwód rezonansowy zestawiony z cewki L i kondensatora C, do którego jest przyłączona dioda detekcyjna. Jest to więc nic innego, jak dobrze nam już znany odbiornik detektorowy, którego sygnał wyjściowy jest doprowadzony do dwustopniowego wzmacniacza tranzystorowego. Sygnał jest pobierany z suwaka potencjometru, dzięki czemu można w prosty sposób regulować głośność audycji. Dla prawidłowego działania aparatu konieczne jest przyłączenie doń anteny (punkt A) i uziemienia (punkt Z).



Rys. 1 Schemat ideowy odbiornika

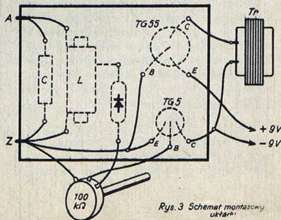


Rys. 2. Orientacyjne rozmiary rdzenia transformatora

Zestawienie części i elementów potrzebnych do budowy:

- — tranzystor germanowy typu TG4 lub TG5 itp. 1 szt.
- — tranzystor germanowy typu TG52 lub TG55 itp. 1 szt.
- — cewka L (wg opisu) 1 szt.
- — kondensator ceramiczny 100 pF 1 szt.
- — dioda germanowa dowolny typ (np. DOG52) 1 szt.
- — potencjometr 100 kΩ (dowolny typ) 1 szt.
- — transformator (wg opisu) 1 szt.
- — głośnik dużych rozmiarów np. typu GD18-13/2 lub inny o oporności cewki 4—6 1 szt.
- — bateria płaska 4,5 V 2 szt.

Prace najlepiej jest rozpocząć od wykonania elementów nietypowych, tj. cewki L i transformatora głośnikowego. Do wykonania cewki należy użyć kawałka pręta anteny ferrytowej o długości kilku centymetrów (3—5 cm). Na pręcie nawijamy kilka warstw papieru jako przekładkę i na niej dopiero nawijamy około 350 zwojów drutem nawojowym w emalii o średnicy 0,12—0,15 mm (lub podobnym).



Rys. 3 Schemat montażowy układu

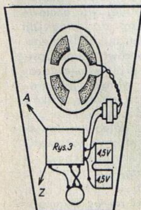
Mniej więcej w połowie uzwojenia należy wykonać wyprowadzenie cewki — tj. zostawić na zewnątrz cewki kilka centymetrów przewodu (skręconego) i nawinąć resztę uzwojenia (około 180 zwojów). Cewka wraz z podłożonym pod nią papierem powinna dać się przesuwać wzdłuż pręta w celu umożliwienia strojenia obwodu.

Równie proste jest wykonanie transformatora. Do jego budowy można wykorzystać każdy transformator głośnikowy od radioodbiornika lampowego (uszkodzony), zawiera on bowiem wszystkie potrzebne nam elementy (rdzeń z korpusem, uzwojenie z cienkiego przewodu i uzwojenie z grubszego przewodu). Dane techniczne naszego transformatora:

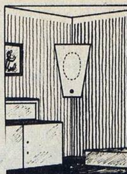
— rdzeń o rozmiarach pokazanych na rysunku 2,
— uzwojenie pierwotne: około 1000 zwojów, ⌀ drutu 0,15 mm,
— uzwojenie wtórne: około 100 zwojów, ⌀ drutu 0,5 mm.

Wszystkie dane transformatora mają dużą tolerancję, można je w praktyce zwiększyć lub zmniejszyć nawet dwukrotnie.

Na rys. 3 jest pokazany montaż układu, tj. wszystkie elementy w ich rzeczywistym wyglądzie oraz połączenia pomiędzy nimi. Rysunek ten powinien ułatwić pracę wszystkim mniej zaawansowanym. Jak widzimy, części odbiornika są umieszczone po jednej stronie płytki montażowej (gruba tektura), zaś ich końcówki są wyprowadzone na drugą stronę płytki i tam łączone ze sobą. Rysunek przedstawia widok od strony montażu, dlatego też elementy „z drugiej strony" płytki są pokazane na nim za pomocą linii przerywanych. Przy sposobności zwracamy uwagę na prawidłowe załączenie diody: musi ona być połączona tak, jak to pokazuje rysunek (symbol graficzny diody jest umieszczony na jej obudowie) — w przeciwnym razie aparat działać nie będzie.



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów odbiornika



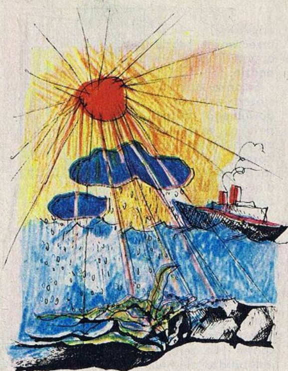
Ściankę aparatu można wykonać z dowolnego materiału, np. ze sklejki, płyty pilśniowej itp. Rozmiary ścianki są dowolne, otwór dla głośnika należy wykroić stosownie do jego rozmiarów.

Rozmieszczenie części jest zupełnie dowolne, przykładowo przedstawia to rys. 4. Jak widać, na zewnątrz aparatu wystaje jedynie oś potencjometru (do regulacji głośności). Jeśli zastosujemy potencjometr z wyłącznikiem, można go włączyć w obwód baterii i wyłączyć zasilanie. Nie jest to jednak konieczne, ponieważ przy regulatorze głośności „skręconym" do zera pobór prądu z baterii jest bardzo niewielki. Podczas dłuższego nieużytkowania aparatu baterie dla ich zaoszczędzenia można po prostu wymontować.

Uruchomienie i zestrojenie układu jest bardzo proste. Przyłączamy antenę i uziemienie do właściwych punktów aparatu i ustawiamy regulator głośności „na maksimum" (do końca). Rdzeń wewnątrz cewki powoli przesuwamy aż do uzyskania największej głośności audycji. Jeśli prawidłowe dostrojenie „nie wychodzi" — należy zastosować kondensator ceramiczny o nieco większej (150, 220 pF) lub nieco mniejszej pojemności (50 lub 33 pF). Jest to możliwe, ponieważ na dostrojenie obwodu ma znaczny wpływ zastosowana antena, inna w każdym przypadku. Antena powinna mieć przynajmniej 15 metrów długości (nie więcej jak 20—25), a jej wysokość zawieszenia nad ziemią nie powinna być mniejsza niż 10 m. Jako uziemienie można zastosować sieć wodociągową lub centralnego ogrzewania, a w warunkach wiejskich wystarczy wbić w ziemię pręt metalowy długości 40—50 cm.

Aparat jest przystosowany do odbioru radiostacji długofalowej Warszawa I i powinien prawidłowo działać w odległości do 150—200 km od stolicy.

inż. KONRAD WIDELSKI



OCEAN ŚWIATOWY = = WODA + X

Ocean światowy = woda + x. Czy w tym równaniu x jest rzeczywiście niewiadomą? I tak i nie. Ale żeby to wyjaśnić musimy poznać poszczególne składniki równania. „Ocean światowy" — to nazwa ziemskich mórz i oceanów. Na naszej planecie lądy zajmują zaledwie 29% powierzchni, a pozostałe 71% to ocean światowy. A woda? Wiadomo, znak chemiczny H_2O, a o innych właściwościach można dużo powiedzieć z bezpośrednich obserwacji. Ale woda morska jest jakaś inna. Oczywiście! Woda morska jest słona. Nie nadaje się do picia. Przecież znane są tragiczne losy rozbitków na morzu, którzy pośród bezkresnej wodnej krainy umierają z... pragnienia. I tu dochodzimy do wyjaśnienia znaczenia naszej niewiadomej. I to nie jednego znaczenia. Bo gdyby ktoś bardzo mądry charakteryzował nam to x, to by powiedział:

- że wody oceanu światowego są źródłem wielu cennych substancji pokarmowych,
- że w wodach tych zmagazynowane są przeróżne substancje mineralne,
- że te wodne przestrzenie to gigantyczny akumulator energii słonecznej,
- że są one największym źródłem wilgoci atmosferycznej i dynamicznej energii wiatru
- i że na koniec stanowią ważny szlak komunikacyjny.

I to jest x. Oczywiście znany nam obecnie. Istotną niewiadomą stanowi wszystko to, co jeszcze wymaga poznania i zbadania.



Ta przedstawiona powyżej charakterystyka oceanu światowego jest oczywiście niesłychanie schematyczna. Żeby te sprawy poznać lepiej, musimy poświęcić nieco uwagi każdej z charakteryzujących te wody własności.

Morze dostarcza nam przeróżnych substancji pokarmowych. Wody morskie znane są jako najrozleglejsze środowisko życia. Oblicza się, że w morzach żyje ponad 150 tys. gatunków zwierząt i ponad 10 tys. gatunków roślin, przy czym głównym bogactwem biologicznym mórz i oceanów są ryby. Wyławiane ryby są przeznaczone głównie do celów spożywczych. Ale nie tylko. Mniej wartościowe ryby wykorzystywane są do produkcji mączki rybnej i koncentratu białkowego. Rozwój rybołówstwa doprowadził do powstania nowych gałęzi przemysłu związanych z przetwórstwem rybnym, jak również do wzrostu ilości i jakości statków stanowiących flotę rybacką. Częste poszukiwania nowych, ale odległych, łowisk skłaniały do budowy statków z zamrażalniami i chłodniami i do wyposażania — szczególnie statków-baz — w wytwórnie konserw, mączki rybnej i tłuszczu.

Rozwój floty rybackiej na wysokim poziomie technicznym spowoduje właściwsze wykorzystanie zasobów ryb. Dotych-

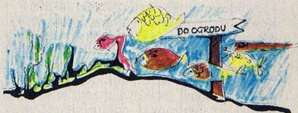
czasowe połowy koncentrowały się przeważnie na wodach płytkich i nie wykorzystywano prawie w ogóle ogromnych możliwości tkwiących na obszarze wód głębokich. Nowoczesna flota rybacka będzie łowić na wodach głębokich, a na wodach płytkich stworzy się w przyszłości specjalne „pastwiska", „fermy rybne" czy też „ogrody". Prace doświadczalne nad tymi zagadnieniami prowadzone są przez Japonię. Interesujące są plany stworzenia podwodnych pastwisk, gdzie na tereny pastwisk ryby będą zwabiane przez fale dźwiękowe, a ciepła woda z elektrowni będzie ogrzewała zbyt zimne zbiorniki morskie.

Do celów spożywczych wykorzystywane są również wyławiane z morza mięczaki, głowonogi, skorupiaki.

Oprócz ryb duże znaczenie mają wyławiane z mórz ssaki morskie. Te ogromne zwierzęta, głównie wieloryby i kaszaloty nieraz nazywane są „pływającym laboratorium medykamentów" — tak bardzo wykorzystywane są w medycynie i nie chodzi tu tylko o dobrze znany tran, ale również o specjalne preparaty leczące ciężkie oparzenia, insulinę, składniki do wyrobu witaminy A i B. Ssaki morskie oczywiście są wykorzystywane jako produkt spożywczy, ale z ich tłuszczu wyrabia się również proszki do prania, mączkę pokarmową dla zwierząt, stearynę, żelatynę, pastę do butów, kremy kosmetyczne, szminki, taśmę fotograficzną, struny do rakietek tenisowych, a wydzielina przewodu pokarmowego kaszalotów, zwana ambrą, w postaci 3% roztworu jest używana jako utrwalacz przy produkcji lepszych gatunków perfum.

Zapasy roślin morskich ocenia się na około 200 mln ton. Wykorzystywane jako pokarm są ogromną rezerwą żywności dla ludzi i paszy dla bydła, drobiu i ryb. Przypuszcza się, że w przyszłości ich znaczenie pokarmowe będzie nie mniejsze aniżeli ryb. Jako produkt paszowy są wykorzystywane w gospodarstwach hodowlanych nad brzegami Morza Północnego, gdzie do karmienia bydła stosuje się tzw. koncentrat północny, który w 80% składa się z wodorostów morskich. Rośliny morskie wykorzystywane są też do użyźniania pól, gdyż zawierają dużo soli potasowych.

Jako środek leczniczy stosowane są w przypadku chorób tarczycy, reumatycznych czy też miażdżycy. Z wodorostów morskich można wyrabiać drożdże, spirytus, papier, tekturę, klej. Swoiste jest ich zastosowanie w technice — np. w porcie Santa Barbara w Kalifornii warstwy wodorostów stanowią skuteczną ochronę urządzeń portowych przed sztormami. Z wysuszonych wodorostów morskich otrzymuje się tzw. agar-agar. W końcowym efekcie odpowiedniej obróbki termicznej jest to bezbarwna, trwała i bez smaku galaretka używana w mikrobiologii, w przemyśle spożywczym, włókienniczym i w medycynie.



Ze światem organicznym żyjącym w wodach związane są dwa terminy naukowe: nekton i plankton. Nekton — to nazwa wszystkich organizmów żyjących w morzach i poruszających się czynnie, niezależnie od prądów morskich. Nazwa plankton dotyczy drobnych organizmów zwierzęcych i roślinnych unoszących się biernie w wodzie. Organizmy te, przeważnie przezroczyste, obficiej występują w morzach chłodniejszych, bliżej brzegów i na powierzchni. Plankton stanowi ważne pożywienie zwierząt morskich, a coraz częściej mówi się również o tym, że będzie on pożywieniem przyszłości dla człowieka.

Tym ogromnym zasobom roślinnym i zwierzęcym, ukrytych w głębinach wód, zagraża wiele niebezpieczeństw i to, niestety, stwarzanych przez człowieka. Jednym z groźniejszych jest rabunkowa gospodarka odłowów, która może doprowadzić do całkowitego wyginięcia niektórych gatunków. Historia zna takie przykłady. W latach czterdziestych XVIII wieku ekspedycja Beringa odkryła w pobliżu wysp Komandorskich ssaki zwane



krowami morskimi. Były to zwierzęta o bardzo smacznym mięsie, ale zupełnie niebojaźliwe. Rezultatem ich łatwowierności było ich całkowite wyniszczenie w okolicy wysp Komandorskich i Kamczatki już pod koniec XVIII w.

Woda morska staje się coraz bardziej zanieczyszczona. Zanieczyszczenia te spowodowane są przez ścieki przemysłowe, ropę naftową przy podmorskich wierceniach poszukiwawczych i produkty ropy naftowej w czasie transportu. Znane są katostrofy ogromnych tankowców i kosztowne wysiłki zmierzające do ratowania brzegów morskich przed zalewem grubej warstwy ropy. A najgroźniejsze zanieczyszczenie — to skażenie wód oceanów substancjami radioaktywnymi powstałe zarówno podczas próbnych wybuchów nuklearnych jak i podczas przewożenia broni jądrowej przez okręty lub samoloty.

Nasuwa się pytanie czy ocean światowy jest „ziemią niczyją"? Czy każdy i gdziekolwiek zechce może korzystać z jego bogactw? Sprawa ta jest regulowana przez międzynarodowe przepisy i w myśl umów zawartych pomiędzy różnymi państwami istnieje pojęcie „wód terytorialnych". Co to znaczy? Oznacza to, że pas morza, o różnej szerokości, przylegający do nadbrzeżnego państwa stanowi jakby przedłużenie tego państwa i jest jego własnością. Pas wód terytorialnych jest różnej szerokości, głównie waha się w granicach od 3 do 12 mil morskich, ale niektóre kraje, np. Gwinea ustaliły granicę wód terytorialnych aż na 130 mil od linii największego odpływu. Przepływ przez wody terytorialne odbywa się w zasadzie bez ograniczeń, o ile oczywiście nie narusza w jakiś sposób bez-



pieczeństwa danego kraju. Podobnie jak strefy wód terytorialnych stworzono również pojęcie stref rybołówstwa, które określane są jako pas wód przyległych do wód terytorialnych nadbrzeżnego państwa, w którym to pasie państwo to może przeprowadzać badania naukowe i korzystać z zasobów biologicznych jak na swoich wodach terytorialnych. Pojęcie to, aczkolwiek ma swoją długą historyczną tradycję, jest w dalszym ciągu nierozstrzygnięte i prowadzi do licznych międzynarodowych konfliktów.

Natomiast pełne morze jest dostępne dla wszystkich narodów na tych samych prawach. Na pełnym morzu każdy może pływać gdzie chce, przeprowadzać badania naukowe, układać kable i rurociągi, łowić ryby. Pełne morza są naszą wspólną własnością.

mgr ZOFIA FIBICH



KĄCIK KONSTRUKTORA

BUDUJEMY POWIĘKSZALNIK FOTOGRAFICZNY

Schemat budowy powiększalnika przedstawiono na rysunku 1. W metalowej obudowie 1 zawieszona jest poziomo żarówka 2. Dwie soczewki kondensora 3 rozpraszają światło padające na negatyw 4. Pozioma płytka 5. wraz z obiektywem 5-a. przesuwa się pionowo, dzięki czemu możemy uzyskać ostrość powiększanego obrazu. Wielkość powiększanego obrazu ustawiamy przez przesuwanie całego powiększalnika w położeniu pionowym. Do obudowy 1 przykręcony jest wspornik 6, który przesuwa się wzdłuż pionowej listwy 7. Listwa 7 ma przykręcony u góry wieszak 8, a u dołu wieszak 9. Wieszak górny 8 zaczepiony jest na dwóch haczykach wbitych w ścianę 10. Wieszaki 8 i 9 wygięte są w kształcie trójkątów (patrz rysunek u dołu) z płaskownika żelaznego o przekroju 25 × 2,5 mm.

W modelu, który demonstrowałem w telewizyjnym programie „Zrób to sam", listewka pionowa 7 zrobiona była z drewna brzozowego i miała następujące wymiary: szerokość 32 mm, grubość 22 mm, długość całkowita 420 mm.

Jeżeli długość listewki nie wystarcza do przesunięcia powiększalnika w położeniu pionowym, to można przecież wieszak górny 8 — wraz z całym powiększalnikiem — przesunąć np. ku górze, zaczepiając na drugiej parze haczyków wbitych w ściankę. Zawieszanie całego powiększalnika na ścianie jest bardzo wygodne, a przede wszystkim zapobiega niekorzystnym drganiom powiększalnika w chwili naświetlania papieru fotograficznego.

Obudowę 1 można zrobić z jakiegoś gotowego pudełka metalowego o przekroju prostokątnym lub kwadratowym. (Można tu np. wykorzystać aluminiowy pojemnik turystyczny, pudełko po cukierkach lub po oleju silnikowym.)

Najlepiej jednak obudowę wygiąć z blachy aluminiowej grubości ok. 1,5 mm a poszczególne części i krawędzie łączyć przy pomocy nitów lub śrub (M-3).

Wszystkie wymiary należy ustalić samodzielnie, w zależności od formatu negatywu oraz od posiadanego obiektywu.

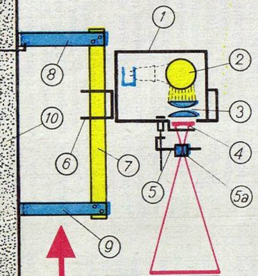
Obiektyw jest najważniejszą częścią całego powiększalnika i nie można go zbudować we własnym zakresie. Może to być obiektyw od starego aparatu fotograficznego, obiektyw od dobrego rzutnika lub obiektyw do powiększalnika (obiektywy do powiększalnika można nabyć w sklepach fotograficznych). Zastosujemy obiektyw o ogniskowej około 5 cm i sile światła około 1:4,5.

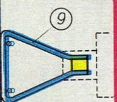
Niektóre aparaty fotograficzne mają wyjmowane obiektywy i w tym przypadku możemy obiektyw z aparatu „pożyczyć" i wstawić do powiększalnika.

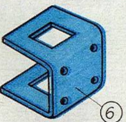
W powiększalniku zastosujemy żarówkę matowaną lub mleczną o mocy około 100 W. Pod żarówką 2 wbudujemy kondensor 3 złożony z dwóch soczewek. (Kondensor można nabyć w sklepie fotograficznym). Zamiast kondensora można wstawić płytkę matowanego szkła, lecz obraz będzie wtedy znacznie ciemniejszy a natężenie światła nierównomierne na całej powierzchni powiększania.

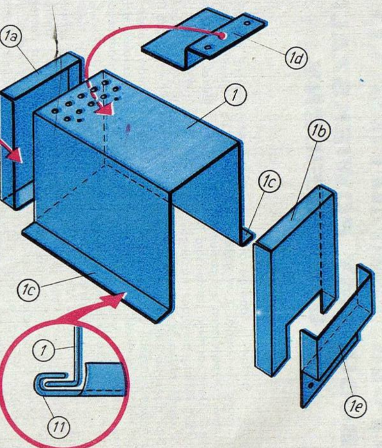
Po zgromadzeniu podstawowych części, z kartonu wytniemy i skleimy próbny model całej obudowy. Dopiero taki kartonowy model pozwoli nam na dokładne ustalenie wymiarów poszczególnych części.

Z blachy aluminiowej wyginamy część 1 według rysunku 2. Do krawędzi blachy 1


RYS.1
1
2
3
4
5
5a
6
7
8
9
10

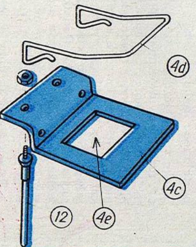

9

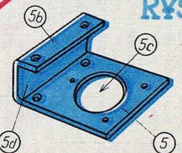

6


RYS.2
1
1a
1b
1c
1c
1d
1e
1
11

RYS. 3

1
1b
1d
1e
2
2a
2b
3
4a
4b
4c
4d
5
5a
6
7
11
11a
11b
11c
12
12a





przykręcimy (lub przynitujemy) pokrywę tylną 1-a oraz pokrywę przednią 1-b.

Zwróćmy uwagę na poziomo wygięte krawędzie dolne 1-c; na tych krawędziach opiera się „szufladka" — dno 11 (rysunek w kole).

Dno 11 zrobimy z grubszej blachy, ponieważ na niej zawieszone są podstawowe urządzenia układu optycznego.

W obudowie 1, u góry, wywiercimy kilkanaście otworów umożliwiających przepływ powietrza, które chłodzić będzie żarówkę i wnętrze powiększalnika. Aby przez otwory nie przechodziło na zewnątrz światło, od strony wewnętrznej mocujemy osłonę 1-d.

Osłona 1-e przymocowana jest do krawędzi dna 11-c i zasłania poziome wycięcie u dołu w części 1-b.

Podłużny przekrój zmontowanego powiększalnika przedstawiono na rysunku 3.

W prostokątnych otworach wspornika 6 przesuwa się listwa pionowa wieszaka 7. Otwory we wsporniku 6 należy wypiłować w ten sposób, aby po lekkim uniesieniu przedniej części powiększalnika można łatwo przemieszczać cały powiększalnik względem listwy 7. Wówczas, cała obudowa powinna zatrzymać się w położeniu poziomym, dokładnie równolegle do powierzchni stołu, nad którym zawieszony jest powiększalnik. Jeżeli wspornik 6 zsuwa się z listwy, można na tylnej ściance listwy 7 naciąć pilnikiem poprzeczne karby.

Oprawka żarówki 2-a zawieszona jest na pasku blaszki 2-b. Pasek blaszki 2-b możemy wyginać, aby doświadczalnie ustalić najlepsze położenie włókna żarówki względem kondensora 3.

Kondensor 3 przymocowany jest do dna 11. (Zwróćmy uwagę na wysokość wycięcia dolnego w części 1-b: to wycięcie służy do wentylacji wnętrza a równocześnie umożliwia wsunięcie kondensora wraz z dnem 11).

Okienko 11-a, wycięte dokładnie pod kondensorem w blaszce dna 11, powinno być o kilkanaście milimetrów większe niż wymiar klatki negatywu. Negatyw zaciśnięty jest pomiędzy dwoma szybkami 4-a i 4-b na poziomej półce 4-c. Szybki przyciśnięte są do półki 4-c przez sprężynę 4-d wygiętą w kształcie ramki z drutu stalowego średnicy 1 mm.

Jako śruby łączące poszczególne części, zastosujemy dwie nowe szprychy motocyklowe (najlepsze od motocykla „Junak"). Główki szprych trzeba odciąć i koniec szprychy opiłować w kształcie stożka. Typową nakrętkę szprychy 12-a należy opiłować poziomo i dokręcić do oporu na gwincie szprychy. Dodatkowa nakrętka służy do zaciśnięcia szprychy w otworach dna 11 i umocowania poszczególnych części, co wyjaśnia rysunek 3.

Dwie szprychy — śruby 12 rozstawione są w odległości około 47 mm (w otworach 11-b).

Prostokątny otwór 4-e w blaszce nieruchomej półki 4-c wykonamy dokładnie według wielkości klatki negatywu (rys. 4).

Na dolnych końcówkach szprych 12 przesuwa się ruchoma półka 5, do której przymocowany jest obiektyw 5-a.

Szprychy 12 przesuwają się w czterech równolegle wywierconych otworach w półce 5 i poziomej części 5-b (rys. 5).

Wielkość otworu 5-c oraz sposób wykonania zaczepów uzależnimy od zastosowanego obiektywu.

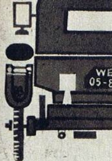
Należy zwrócić uwagę, aby obiektyw, środek negatywu, kondensor oraz włókno żarówki leżały dokładnie na jednej osi.

Pionowe przesuwanie półki 5 względem wsporników 12 umożliwia regulowanie ostrości powiększanego obrazu. Jeżeli półka przesuwa się zbyt lekko, należy ściankę 5-d okleić paskiem filcu, co zwiększy tarcie pomiędzy półką 5 i szprychami.

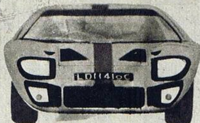
Wewnętrzne powierzchnie blach obudowy żarówki należy wypolerować ściernym papierem (nie malować). Zewnętrzne części można pomalować emalią nitrocelulozową.

Po unieruchomieniu obudowy względem pionowej listewki wieszaka, można cały powiększalnik ustawić poziomo na stole i wykorzystać jako rzutnik do przezroczy kolorowych.

A. SŁODOWY



GAWĘDY



MOTORYZACYJNE

PRZYSPIESZANIE

Przyspieszanie uzyskiwane w pojazdach przez tzw. dodawanie „gazu" możliwe jest dzięki istnieniu tych samych zjawisk fizycznych co hamowanie, a przede wszystkim dzięki występowaniu siły tarcia. Naturalnie przyspieszanie pojazdu będzie możliwe dzięki siłom tarcia występującym pomiędzy jezdnią a kołami napędzanymi. Ponieważ zazwyczaj napędzane są tylko dwa koła samochodu, to maksymalna siła, która popycha ten samochód do przodu będzie iloczynem współczynnika tarcia i nacisku na te koła, stanowiącego tylko część całkowitego ciężaru samochodu. Możemy to napisać tak:

największa siła napędowa = współczynnik tarcia × część ciężaru samoch. przypadająca na koła napędzane

Pamiętamy, że w wzorze na siłę hamowania uwzględniony był całkowity ciężar pojazdu. A więc siła napędowa jest zawsze (za wyjątkiem samochodów o napędzie na wszystkie koła) mniejsza od siły hamowania. Tym samym przyspieszenie samochodu jest zawsze mniejsze, niż jego opóźnienie podczas hamowania.

Jeżeli pojazd wyposażony jest w dostatecznie mocny silnik, pozwala on w chwili silnego dodania „gazu" obracać kołami szybciej, niż wynikałoby to z prędkości jazdy. Koła te ślizgają się względem nawierzchni drogi. Tego typu przyspieszanie, choć bardzo efektowne, jest jednak mało skuteczne. Pomijając szkodliwe, niekiedy znaczne obciążenie mechanizmów samochodu oraz nadmierne ścieranie się opon, przy przyspieszaniu z poślizgiem kół nie uzyskamy największej siły tarcia. Największą siłę tarcia otrzymamy — analogicznie jak przy hamowaniu — gdy koła toczą się jeszcze, choć jest już niedaleko do granicy poślizgu.

Zjawisko poślizgu kół przy przyspieszaniu najłatwiej można zaobserwować podczas ruszania samochodu na oblodzonej jezdni. Gdy dodamy więcej „gazu" koła zaczną się ślizgać, a samochód będzie stał w miejscu. Dopiero stopniowe odejmowanie „gazu" doprowadzi do chwili, w której koła zaczną się toczyć. Dlatego też na bardzo śliskich jezdniach należy ruszać i przyspieszać przykładając do kół możliwie małą siłę napędową.

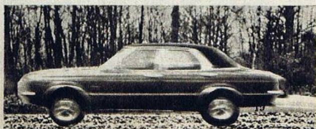
Podczas jazdy po suchej jezdni, nawet jadąc dosyć „zrywnym" samochodem, możemy nie obawiać się poślizgu kół napędzanych: siła napędowa na kołach będzie zwykle mniejsza od siły tarcia tych kół o jezdnię. Mówiąc prościej, silnik nie będzie miał siły obracać kołami z poślizgiem. Dopiero wjechanie na śliską nawierzchnię spowoduje spadek siły tarcia, wywołując tym samym możliwość poślizgu kół.

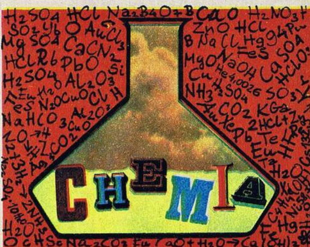
Należy dodać, że poślizg kół napędzanych wywołany chęcią zbyt intensywnego przyspieszania może być w niektórych warunkach nawet niebezpieczny, szczególnie, jeżeli koła napędzane są jednocześnie kołami kierowanymi (jak np. w samochodzie Syrena). Wówczas poślizg kół spowoduje utratę panowania nad kierunkiem jazdy.

Jak więc widzimy wszelki poślizg kół względem jezdni jest zarówno przy hamowaniu, jak i przy przyspieszaniu wielce niepożądany, a niejednokrotnie nawet szkodliwy. Poślizgów takich należy więc zawsze unikać.

INŻ. JAN TARY







CHEMICY OGRODNIKAMI

Do niedawna jeszcze termin „szczepienie" używany był jedynie przez lekarzy i ogrodników.

Szczepienie w medycynie to wprowadzenie do ustroju osłabionych zarazków. Szczepimy więc ospę, tyfus, tężec, szereg innych chorób, a ostatnio nawet i odrę, aby w ten sposób uodpornić organizm przeciwko atakom danego rodzaju bakterii.

Dla botaników natomiast szczepienie to łączenie kawałka szlachetnego pędu z ukorzenioną dziczką.

Ostatnio terminem „szczepienie" posługują się coraz częściej specjaliści w dziedzinie tworzyw sztucznych. Szczepienie tworzyw sztucznych jest analogiczne do szczepienia roślin.

Wszyscy dobrze znamy zasadę szczepienia roślin. Wychodząc z dwóch różnych organizmów roślinnych, otrzymujemy nową roślinę. Szlachetne odmiany drzew owocowych czy ozdobnych krzewów są najczęściej małoodporne na mróz czy suszę. Z kolei tzw. podkład, czyli dziczki, są z zasady bardzo żywotne, a więc odporne na mrozy, długotrwałą suszę, ataki szkodników, ale ich owoce bywają małe, kwaśne, niesmaczne. W takich przypadkach sadownicy i dobrzy hodowcy stosują właśnie szczepienie, czyli łączenie cech szczepu z cechami podkładu dziczki. Po zaszczepieniu otrzymuje się drzewo owocowe odporne na mrozy, ataki szkodników, susze, dające jednak piękne, duże, smaczne owoce.

I oto okazuje się, że w podobny sposób można dokonywać i szczepienia tworzyw sztucznych, czyli z dwóch ich rodzajów otrzymać nowy, łączący cechy tworzyw wyjściowych.

Każde ze znanych dziś tworzyw sztucznych ma swoje wady i zalety. Często okazuje się niemożliwe otrzymanie tworzywa wykazującego zespół określonych, potrzebnych nam właściwości. Szczepienie umożliwia łączenie różnych tworzyw i otrzymywanie materiałów o pożądanych właściwościach.

Na przykład polistyren nie odznacza się zbyt dobrą odpornością chemiczną. Natomiast poliakrylonitryl jest bardzo odporny chemicznie, ale trudny do formowania. Szczepiąc więc akrylonitryl na polistyrenie otrzymuje się tworzywo odporne chemicznie i zarazem dające się łatwo przerabiać, podobnie jak polistyren.

Z kolei dobrze nam znany polietylen jest bardzo odporny chemicznie, lecz odznacza się zbyt niską temperaturą mięknięcia. Po prostu ogrzany do 70—80°C całkowicie mięknie i zatraca swój kształt. Szczepiąc polietylen na poliakrylonitrylu, wykazującym dużą wytrzymałość termiczną, otrzymujemy tworzywo odporne zarówno chemicznie, jak i termicznie.

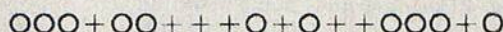
Krótko mówiąc, można za pomocą szczepienia uzyskać tworzywa o z góry określonych i pożądanych właściwościach; taki „mieszaniec", powstający w wyniku szczepienia tworzyw sztucznych



nosi w języku chemicznym nazwę kopolimeru szczepionego.

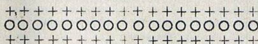
W tym miejscu przypominamy, że kopolimeryzacją nazywamy wspólną polimeryzację, czyli łączenie się w długie łańcuchy, dwu różnych surowców, czyli monomerów, np. styrenu i butadienu.

Oznaczmy dla uproszczenia cząsteczkę jednego monomeru kółkiem O, cząsteczkę zaś drugiego krzyżykiem +. W wyniku normalnej kopolimeryzacji powstają łańcuchy, w których cząsteczki obu monomerów rozmieszczone są w sposób mniej lub więcej chaotyczny. Mogą one mieć taką np. budowę:



Właściwości fizyczne i chemiczne kopolimeru są wówczas pośrednie w stosunku do właściwości polimeru + i polimeru O.

Natomiast zupełnie inną budowę wewnętrzną mają kopolimery powstające podczas kopolimeryzacji szczepionej. Długi łańcuch utworzony przez cząsteczki jednego monomeru jest tu jakby obudowany przez łańcuchy utworzone z cząsteczek monomeru drugiego:



Tak otrzymany polimer szczepiony odznacza się bardzo cennymi właściwościami, których nie posiada naraz żadne zwykłe gotowe tworzywo sztuczne.



A oto dalsze konkretne przykłady zastosowania kopolimerów szczepionych.

Odznaczające się świetnymi właściwościami włókna poliestrowe (terylen, elana) są bardzo trudne do barwienia. Zaszczepienie na włóknach poliestrowych łańcuchów politlenku etylenu powoduje, że włókna, nie tracąc swych doskonałych właściwości fizykochemicznych, stają się podatne na barwienie.

Jednym z kauczuków syntetycznych jest buna N, kopolimer butadienu i akrylonitrylu. Powstająca w wyniku zwykłej kopolimeryzacji buna N jest nadzwyczaj odporna chemicznie i termicznie, wykazuje jednak małą wytrzymałość na rozciąganie, wynoszącą ok. 30 kG/cm^2. Stosując teraz te same surowce, to znaczy butadien i akrylonitryl, lecz prowadząc kopolimeryzację szczepioną, otrzymuje się dziś kauczuk równie odporny chemicznie, wykazujący jednak wytrzymałość nie 30, lecz 180 kG/cm^2.

Metod prowadzenia kopolimeryzacji szczepionej znamy już dziś wiele. Najprostsza z nich polega na moczeniu jednego polimeru w monomerze drugiego. Następnie mieszaninę taką poddaje się silnemu promieniowaniu radioaktywnemu.

W innej metodzie do zawiesiny polimeru wprowadza się emulsję monomeru i odpowiednie inicjatory.

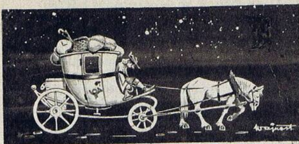
Wynalezienie i opracowanie metody kopolimeryzacji szczepionej można bez przesady uznać za jedno z największych osiągnięć chemii na przestrzeni ostatnich 10—15 lat.

Nie tylko bowiem umiemy zmusić cząsteczki do łączenia się w długie łańcuchy, ale, co jest jeszcze ważniejsze, potrafimy łańcuchom tym nadać z góry określony kształt i budowę.

W sumie chemicy mogą dziś projektować i wytwarzać tworzywa sztuczne niejako na zamówienie czyli tworzywa o z góry przewidzianych i pożądanych właściwościach.

MGR STEFAN SĘKOWSKI

KUPON KONKURSOWY NR 6/72



SKRZYNKA POCZTOWA

KĄCIK KORESPONDENTÓW

Kol. Wiesław Sejbuch, lat 14, uczeń VIII kl. szkoły podst., Szczecin, ul. Okólna 100 — pilnie poszukuje głośnika GD/02, transformatora T-314 i słuchawki miniaturowej SM-60, za które odda w drodze zamiany głośnik GD7/02, słuchawkę telefoniczną, wkładkę mikrofonową, broszurki z serii „Zrób to sam" pt. „Pływaki i tratewki plażowe", „Głośno mówiący telefon", „Urządzamy stereofonię" oraz kondensatory i oporniki.

Kol. Ryszard Cabaj, lat 13, uczeń VII kl. szkoły podst., Wrocław, ul. Piastowska 32 m. 9 — prosi o listy Koleżanki i Kolegów interesujących się muzyką (drukujemy wyjątkowo).

Kol. Kazimierz Krycia, lat 14, uczeń VII kl. szkoły podst., Proszowice, ul. Kopernika 72 m. 51, woj. krakowskie — za silniczek samozapłonowy odda w zamian kondensatory, oporniki oraz luźne numery „Horyzontów Techniki dla Dzieci", „Modelarza" i in.

Kol. Andrzej Kowalczyk, lat 16, uczeń II kl. Liceum Ogólnokszt., Koniecpol, ul. Chrząstowska 10, pow. Włoszczowa — prosi Koleżanki i Kolegów o listy na temat astronomii i wymiany znaczków filatelistycznych.

Ponadto, pragnie zamienić części radiowe i znaczki na potencjometr miniaturowy 10 kΩ, przełącznik zakresów (miniaturowy).

Kol. Henryk Sabaliński, lat 15, uczeń VIII kl. szkoły podst., poczta Drobin, wieś Swierczynek, pow. Płock — pragnie otrzymać w drodze zamiany lampy radiowe, kondensator, gniazdka, klipsy, głośnik dynamiczny, dwie książeczki z serii „Zrób to sam", za które odda dwie poszukiwane książki techniczne i broszurki z serii „Zrób to sam" oraz lampy z podstawkami, tranzystor, 10 oporników, 5 kondensatorów i 3 potencjometry. Oczekuje na listy. Bardzo zależy Mu na szybkim dokonaniu zamiany.

Kol. Maciej Basta, lat 14, uczeń V kl. szkoły podst., Tuchohla, ul. Bojowników PPR 4 — za zbiór znaczków filatelistycznych pragnie uzyskać rocznik miesięcznika „Mały Modelarz".

Kol. Wiesław Prokop, lat 13, uczeń VII kl. szkoły podst., Niewiadom, ul. Gustowa Morcinka 25 m. 33, pow. Rybnik — jest zapalonym filatelistą — prosi Koleżanki i Kolegów o listy i pomoc w wymianie znaczków.

Kol. Jerzy Witkowski, lat 13, uczeń VII kl. szkoły podst., Warszawa, ul. Asfaltowa 4 m. 4 — jest filatelistą i zbiera stare monety — prosi Koleżanki i Kolegów o listy.

Kol. Aleksander Malecki, lat 11, uczeń IV kl. szkoły podst., Bytom, ul. I. Koniewa 6 m. 7 — poszukuje części radiowych, za które w drodze zamiany odda inne. Oczekuje na listy.

Kol. Mieczysław Kuczerepa, lat 12, uczeń VI kl. szkoły podst., Złotów, ul. Domańskiego 45 m. 2 — pragnie korespondować z Koleżankami i Kolegami na temat filatelistyki i wymieniać znaczki.

Kol. Antoni Stasiak, lat 15, uczeń I kl. Technikum Elektro-Mechanicznego, Wrocław 44, ul. Młodych Techników 53 m. 5 — buduje odbiornik tranzystorowy i poszukuje wielu części, za które odda w zamian silniczek elektryczny, kondensator strojeniowy od „Szarotki", transformator i drobny sprzęt radiowy. Zależy Mu na szybkiej zamianie.

Kol. Adam Fabisiak, lat 15, uczeń II kl. Technikum Mechanicznego, Koszalin, ul. Jana z Kolna 32 m. 4 — stały Czytelnik naszego pisma — za 2 kondensatory strojeniowe od odbiorników tranzystorowych, głośnik miniaturowy 10 omów, 3 rdzenie transformatorowe, kilka diod DOG62, pragnie otrzymać w drodze zamiany kondensator obrotowy (zmienny) od „Kolibra", antenę ferrytową od takiego odbiornika, tranzystory TG50 lub podobne, przełącznik zakresów, obudowę i płytkę montażową od „Kolibra".

Ponadto pragnie korespondować ze wszystkimi Kolegami interesującymi się radiotechniką.

Kol. Bogusław Goliasz, lat 13, uczeń VII kl. szkoły podst., Bielsko-Biała, St. Bielsko 175 — jest radioamatorem — prosi Kolegów o listy na temat wymiany części radiowych.

Kol. Ryszard Szczodrowski, lat 15, uczeń II kl. Zasadn. Szkoły Zawod., Gdańsk, Nowy Port, ul. Władysława IV 19 m. 4 — interesuje się radioamatorstwem i fotografią — prosi Kolegów o listy.

Kol. Ireneusz Korzewski, lat 15, uczeń VIII kl. szkoły podst., Białystok, ul. Nowy Świat 14 m. 13 — pragnie nawiązać korespondencję z radioamatorami.

Kol. Jolanta Wójcik, lat 13, uczennica VII kl. szkoły podst., Kozienice, ul. Kochanowskiego 4 m. 8 — chciałaby otrzymywać listy o filatelistyce.

Kol. Jan Rokosz, lat 12, uczeń VI kl. szkoły podst., poczta Skrzydlna, pow. Limanowa, wieś Stroza 15 — jest zapalonym filatelistą — pragnie wymieniać znaczki. Prosi o listy.

Kol. Krystyna Leśniak, lat 15, uczennica VIII kl. szkoły podst., poczta Koźminek, pow. Kalisz, wieś Trzebienie — zbiera znaczki filatelistyczne na temat sportu i przyrody — prosi Koleżanki i Kolegów o listy.

Kol. Andrzej Wiatr, lat 14, uczeń VIII kl. szkoły podst., Ostrów Wlkp., ul. Manifestu Lipcowego 24a m. 4 — do budowanego odbiornika radiowego poszukuje słuchawki, za którą odda w zamian poszukiwane części radiowe. Oczekuje na listy.

Kol. Wiktor Bogdanowicz, lat 15, uczeń I kl. Technikum Rolniczego, Dębnik, poczta Reszel, pow. Biskupiec, woj. olsztyńskie — bardzo prosi Koleżankę lub Kolegę, którym są już niepotrzebne wszystkie roczniki „Horyzontów Techniki dla Dzieci" o podarowanie. Liczy na to, że ktoś taki się znajdzie pomiędzy naszymi Czytelnikami.

Kol. Adam Wlezień, lat 14, uczeń VII kl. szkoły podst., Olchowa 177, poczta Będziemyśl, pow. Ropczyce, woj. rzeszowskie — interesuje się fotografią — prosi Koleżanki i Kolegów o listy.

Kol. Liliana Stefaniakówna, lat 14, uczennica VII kl. szkoły podst., Łódź 37, ul. Koszykowa 13 m. 1 — pragnie korespondować z Koleżankami i Kolegami w Jej wieku na temat filatelistyki i wymiany znaczków.

Kol. Piotr Cembala, lat 13, uczeń VII kl. szkoły podst., Bielsko-Biała, ul. Widok 1a m. 15 — interesuje się fotografią — poszukuje Kolegi w Jego wieku, który korespondowałby z Nim na ten temat.

Kol. Wiesław Ładocha, lat 14, uczeń VIII kl. szkoły podst., Płaza 13, pow. Chrzanów, woj. krakowskie — gorąco prosi starsze Koleżanki i Kolegów o podarowanie zbędnych lm „Horyzontów Techniki dla Dzieci" z lat 1960—1970.

Kol. Adam Szewczyk, lat 14, uczeń VIII kl. szkoły podst., Bydgoszcz, Al. 22 Lipca 4 — interesuje się modelarstwem lotniczym — pragnie w drodze zamiany otrzymać silniczek spalinowy do napędu modeli latających o pojemności 1,5 cm³, za który odda głośnik GD7/0,2, tranzystory TG52, TG5, TG3A i potencjometr 100 kΩ. Bardzo zależy Mu na czasie.

Kol. Zbigniew Szmalec, lat 14, uczeń VIII kl. szkoły podst., Żyrardów, ul. Andrzeja Struga 1 m. 51 — za broszurki z serii „Zrób to sam" pt. „Elektryczna ręka" lub „Elektryczny pilot" odda w zamian książki pt. „Amatorskie odbiorniki tranzystorowe" lub „Między zabawą a fizyką". Bardzo zależy Mu na czasie.

Kol. Krzysztof Rykala, lat 15, uczeń VIII kl. szkoły podst., poczta Grabówka, pow. Częstochowa, wieś Szarlejka 125 — poszukuje silniczka elektrycznego do napędu modeli na 4,5 V do 9 V lub silniczka spalinowego do napędu modeli latających o pojemności 2,5 cm³, za które w drodze zamiany odda 15 książek z serii „Żółty Tygrys", dzwonek elektryczny zasilany z baterii, stare monety i znaczki filatelistyczne. Oczekuje na propozycje.

Kol. Jan Lech, lat 13, uczeń VII kl. szkoły podst., Świdnica Polska, pow. Środa Śl. — za silniczek elektryczny do napędu modeli na 4,5 V pragnie uzyskać w drodze zamiany roczniki od 1957 do 1967 r. „Horyzontów Techniki dla Dzieci". Czeka na listy Kolegów.

Nagrody — **lutownice — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w nr 3/72 wylosowali koledzy: Stanisław Bąbol, Osielec; Robert Borkowski, Kraków; Józef Dębski, Modlin-Twierdza; Mariusz Kozak, Koszalin; Mieczysław Sosnowski, Pyskowice.**

Srebrne odznaki Horyzontów Techniki dla Dzieci — **również w drodze losowania otrzymują: Andrzej Filipak, Szerzyny; Marek Jach, Warszawa; Wojciech Jagiełło, Warszawa; Jan Kasiński, Działdowo; Zdzisław Kujaszewski, Piechowice; Z. Kruszecki, Wadowice; Robert Miziński, Warszawa; Eugeniusz Niedziela, Piasek; Piotr Niemczycki, Warszawa; Józef Ociński, Grabina; Sławomir Ostrowski, Warszawa; Ryszard Owczarski, Brzostówiec; Krzysztof Pajęcki, Kraków; Krzysztof Stasiak, Rawa-Maz.; Marek Skotnicki, Koszalin; Sławomir Strzałka, Zamość; Czesław Szukszto, Nysa; Krzysztof Umiński, Grodzisk-Maz.; Włodzimierz Wieremiejuk, Augustowo; Marek Wilkosz, Kraków.**

Prawidłowe rozwiązanie konkursu: **A — 6, 7, 8; B — 1, 2, 4; C — 3, 5, 9**

WYDAWNICTWA

CZASOPISM

TECHNICZNYCH



KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularno-techniczny dla młodzieży

redaguje kolegium:

mgr inż. **Włodzimierz Wajnert** (naczelny redaktor), mgr **Hanna Tyszka** (z-ca red. naczelnego), inż. **Józef Beck** (red. działu), inż. **Antoni Beill** (red. działu), **Lech Brakowiecki** (red. graficzno-techniczny)

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, R. Kostrzewska, M. Kościelniak, W. Torbus, W. Wajnert, M. Dipont.

Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wpisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratora, nr konta PKO Warszawa, 1-9-121697 — Zakład Kolportażu Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12. Na drugiej stronie środkowego odcinka blankietu napisać: Kalejdoskop Techniki, opłata za prenumeratę (podać za który kwartał, półrocze, rok). Termin opłaty upływa 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 10,50, półrocznie zł 21, rocznie zł 42. Opłatę można również przesłać do Zakładu Kolportażu WCT (adres jak wyżej) przekazem pocztowym. Cena egzemplarza zł 3,50.

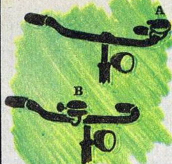
INDEKS 36437

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004

Druk: Prasowe Zakł. Graf. RSW „Prasa" Katowice, zam. 1419/72 — R-6

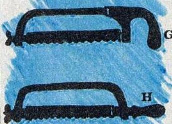
KONKURS

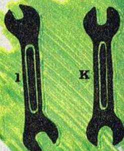
Cena zł 3,50

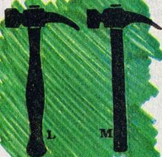
















W jednym z poprzednich numerów Kalejdoskopu Techniki czytaliście artykuł o ergonomii, czyli o nowej nauce zajmującej się prawami, jakie rządzą pracą ludzką np. właściwym przystosowywaniem urządzeń, narzędzi lub przyrządów do wykonywanej przez człowieka pracy.

Zastanówcie się, które z pokazanych przyrządów lub narzędzi wykonane są zgodnie z zasadami ergonomii.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe odpowiedzi, wezmą udział w losowaniu śrubokrętów uniwersalnych oraz srebrnych odznak Horyzontów Techniki dla Dzieci. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego numeru w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy wydrukowany na narożniku strony wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartkę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja Kalejdoskopu Techniki, Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, koniecznie z dopiskiem „Konkurs".